


**Door for passenger aircraft**

**Patent number:** DE19732514  
**Publication date:** 1998-10-08  
**Inventor:** FAERBER ULRICH (DE); PFEIFFER PETER (DE)  
**Applicant:** EUROCOPTER DEUTSCHLAND (DE)  
**Classification:**  
- **International:** B64C1/14  
- **European:** B64C1/14B  
**Application number:** DE19971032514 19970729  
**Priority number(s):** DE19971032514 19970729

**Also published as:** FR2767110 (A1)[Report a data error here](#)**Abstract of DE19732514**

The door has a frame rotatable around a vertical hinge axis. The door support arm (4) is made out of two arm shank pressed profiles (8A,B) which have multiple chambers. The door rotational axes (D1,2) are perpendicular to that of the support arm. The arm has perpendicular cell walls (12) each defining one hollow chamber cross section to which are fastened load guide rails (16,18) to receiving the rotational force. The bent area of the door extends out of parallel to the rotational axis. The multiple chamber profiles are connected at the bend to a pressed hollow cellular corner profile (10). The connecting corner profile has a connecting web (14) in the symmetrical plane of the corner profile.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 197 32 514 C 1

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
B 64 C 1/14

②① Aktenzeichen: 197 32 514.9-22  
②② Anmeldetag: 29. 7. 97  
④③ Offenlegungstag: -  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 8. 10. 98

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:  
Eurocopter Deutschland GmbH, 80993 München,  
DE

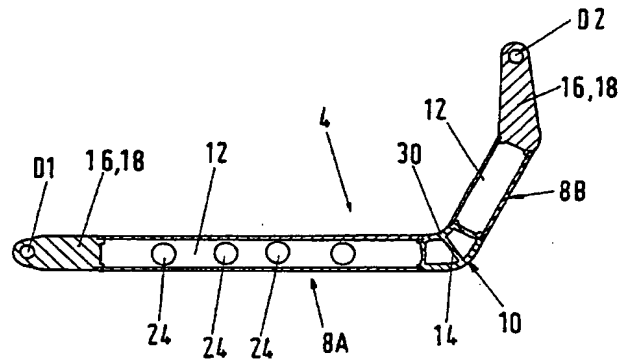
⑦② Erfinder:  
Färber, Ulrich, 86675 Buchdorf, DE; Pfeiffer, Peter,  
86609 Donauwörth, DE

⑤⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE 40 22 067 A1  
US 53 79 971  
US 53 05 969  
US 51 80 121

⑤④ Flugzeugtür

⑤⑦ Bei einer Flugzeugtür mit einem über einen abgewinkelten Tragarm (4) um vertikale Drehachsen (D1, D2) schwenkbeweglich an der Tragstruktur abgestützten Türblatt wird erfindungsgemäß eine kostengünstige und gewichtssparende Tragarm-Bauweise mit einer bezüglich der einwirkenden Türlasten hohen konstruktiven Steifigkeit und Festigkeit dadurch erreicht, daß der Tragarm aus zwei jeweils einen Tragarmschenkel bildenden Mehrkammer-Strangpreßhohlprofilen (8A, 8B) mit im wesentlichen senkrecht zu den Drehachsen verlaufenden Kammerwänden (12) und endseitig an diesen jeweils über mindestens einen Hohlkammerquerschnitt befestigten Lasteinleitungselementen (16, 18) zur Aufnahme der Drehlagerkräfte sowie im Knickbereich aus einem vertikal verlaufenden, die Mehrkammerprofile miteinander verbindenden, stranggepreßten Hohlkammer-Eckprofil (10) mit einem in der Symmetrieebene des Eckprofilquerschnitts angeordneten Mittelsteg (14) besteht.



DE 197 32 514 C 1

DE 197 32 514 C 1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Flugzeugtür, insbesondere für ein Passagierflugzeug, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bekannte Flugzeugtüren dieser Art, etwa solche, wie sie in der Airbus-Familie Verwendung finden, enthalten einen abgewinkelten Tragarm aus Aluminium, der das Türblatt schwenkbeweglich am Türrahmen abstützt und daher hohen Mischbelastungen, nämlich insbesondere Torsions-, Schub- und Querbelastungen, standhalten und zugleich den im Flugzeugbau im allgemeinen strikten Gewichtsanforderungen entsprechen muß. Bei den bekannten Flugzeugtüren wird der Tragarm entweder in Gußbauweise als Hohlkammergußkörper oder in Fräsbauweise als stark verripptes Bauteil gefertigt. Beide Bauweisen sind herstellungsmäßig sehr aufwendig und dementsprechend kostspielig.

Aufgabe der Erfindung ist es, bei einer Flugzeugtür der eingangs genannten Art den abgewinkelten Tragarm so auszubilden, daß er eine herstellungsmäßig einfache, gewichtssparende und bezüglich der angreifenden Türblattlasten hochfeste Bauweise besitzt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Patentanspruch 1 gekennzeichnete Flugzeugtür gelöst.

Erfindungsgemäß wird unter Ausnutzung der Gestaltungsmöglichkeiten von Strangpreßprofilen durch eine Kombination unterschiedlicher, lastspezifischer Profilformen mit einer verstärkten, von Verbindungsstellen freien Ausbildung des kritischen Tragarm-Knickbereichs und einer großflächigen Anbindung der endseitigen Lasteinleitungselemente eine Tragarm-Bauweise erhalten, die die fertigungsmäßigen Vorteile der Strangpreßtechnik mit einer unter Berücksichtigung der einwirkenden Türblattlasten hohen konstruktiven Festigkeit und gleichförmigen Materialauslastung vereinigt. Das Ergebnis ist ein kostengünstiger, gewichtsmäßig leichter Tragarm, der trotz geringer Bauhöhe eine sichere, schwenkbewegliche Abstützung des Türblatts an der Flugzeugstruktur garantiert.

Um die Profilquerschnitte der Tragarmprofile noch besser an die örtlichen Belastungen anzupassen und dadurch eine weitere Gewichtsersparnis zu erzielen, sind einzelne Wandbereiche des Mehrkammerprofils gemäß Anspruch 2 vorzugsweise mit Erleichterungsbohrungen und/oder an den stärker belasteten Profilabschnitten gemäß Anspruch 3 zweckmäßigerweise mit an den Deckwand-Innenseiten angeformten Verstärkungsrippen versehen. Aus dem gleichen Grund besitzen die Außenwände des Eckprofils, wie nach Anspruch 4 bevorzugt, eine größere Wanddicke als die Innenwände.

Im Hinblick auf eine kostengünstige Fertigung der Lasteinleitungselemente sind diese gemäß Anspruch 5 vorzugsweise ebenfalls aus einem Strangpreßprofil hergestellt, welches in Längsrichtung in einzelne, den Lasteinleitungselementen entsprechende Profilstücke durchtrennt ist.

Ferner sind die Lasteinleitungselemente nach Anspruch 6 vorzugsweise durchlaufend über sämtliche Kammern an das Mehrkammerprofil angeschlossen, um die im wesentlichen punktförmig auf die Lasteinleitungselemente einwirkenden Drehlagerkräfte noch gleichmäßiger in das Mehrkammerprofil einzuleiten.

Die Strangpreßprofile können auf unterschiedliche Weise miteinander verbunden, z. B. verschraubt, vernietet oder aber, wie nach Anspruch 7 auf Festigkeitsgründen bevorzugt, verschweißt werden.

Gemäß Anspruch 8 schließlich ist zwischen den Lasteinleitungselementen für die Drehlagerung am Ende des einen Mehrkammerprofils zweckmäßigerweise ein weiteres Lasteinleitungselement befestigt, welches für den Anschluß ei-

nes bei Türsystemen der beanspruchten Art im allgemeinen vorhandenen Tür-Notantriebs vorgesehen ist.

Die Erfindung wird nunmehr anhand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit den Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen in stark schematisierter Darstellung:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Flugzeugtür mit abgewinkeltem Tragarm;

Fig. 2 eine teilweise gebrochene Ansicht des Tragarms nach Fig. 1 im Bereich des einen Tragarmschenkels;

Fig. 3 einen Schnitt längs der Linie III-III der Fig. 2; und Fig. 4 die Draufsicht des Tragarms nach Fig. 1 im Schnitt.

Fig. 1 zeigt eine Teilansicht einer Flugzeugtür mit einem Türblatt 2, welches über einen Tragarm 4 um zwei zueinander parallele, bezüglich der Flugzeugstruktur vertikale Drehachsen D1 und D2 aufschwenkbar am Türrahmen 6 aufgehängt ist. Damit der Tragarm 4 den Türöffnungsquerschnitt beim Öffnen der Tür möglichst wenig beeinträchtigt, ist er von abgewinkelter Form und niedriger Bauhöhe und daher unter der Wirkung der Türblattlasten starken Torsions-, Schub- und Querkraften ausgesetzt. Wie aus den Fig. 2, 3 und 4 am deutlichsten ersichtlich ist, besteht der Tragarm 4 aus miteinander verschweißten, in den einzelnen Tragabschnitten unter Berücksichtigung der einwirkenden Belastungen unterschiedlich gestalteten und angeordneten Strangpreßprofilstücken 8, 10 z. B. aus Aluminium, nämlich den beiden jeweils einen Tragarmschenkel bildenden Mehrkammer-Hohlprofilstücken 8A und 8B, deren Kammerwände 12 zu den Drehachsen D1 und D2 querverlaufend angeordnet sind, sowie einem den lastkritischen Knickbereich des Tragarms 4 überbrückenden, zwischen die Profilstücke 8A und 8B eingefügten Hohlkammer-Eckprofilstück 10, welches parallel zu den Drehachsen D1 und D2 ausgerichtet und in der Symmetrieebene des Profilquerschnitts mit einem mittleren Verstärkungssteg 14 versehen ist (s. Fig. 4).

An den freien Enden der Profilstücke 8A und 8B sind jeweils obere und untere Achsaugen 16, 18 befestigt, die die Lasteinleitungselemente für die seitens der Drehlager D1 bzw. D2 einwirkenden Punktlasten bilden. Zwischen den Achsaugen 16, 18 des türblattseitigen Profilstücks 8A ist ein weiteres Lasteinleitungselement 20 angeschweißt, welches zum Anschluß eines Tür-Notantriebs (nicht gezeigt) dient. Die Verbindung jedes Lasteinleitungselements 16, 18 und 20 mit dem Mehrkammerprofil 8A bzw. 8B erstreckt sich über den Gesamtumfang mindestens einer Einzelkammer. Die Lasteinleitungselemente 16, 18 und 20 sind ebenfalls als Teilstücke eines massiven, nachträglich maschinell bearbeiteten Strangpreßprofils gefertigt, wobei die zwischen den Lasteinleitungselementen 16, 18 (und 20) liegenden Hohlkammern der Profilstücke 8A und 8B durch stirnseitig angeschweißte Deckplatten 22 verschlossen sind. Wahlweise können die Lasteinleitungselemente 16, 18 (und ggf. 20) gemeinsam mit den Deckplatten 22 auch einteilig aus einem entsprechend nachgefrästen Strangpreßprofilstück hergestellt sein.

Aus Gewichtsgründen sind die Hohlkammerprofile in den schwächer belasteten Bereichen der Kammerwände 12 mit Erleichterungsbohrungen 24 versehen und in den stärker belasteten Zonen örtlich verstärkt, z. B. durch auf der Innenseite der Deckwände 26 der Mehrkammerprofile 8 angeformte, parallel zu den Kammerwänden 12 verlaufende Verstärkungsrippen 28 oder dadurch, daß einzelne Profilwände eine erhöhte Wandstärke besitzen, wie dies aus Fig. 4 für die Deckwände 30 des Eckprofils 10 ersichtlich ist.

Die beschriebene Bauweise ermöglicht eine kostengünstige und gewichtssparende Herstellung des Tragarms 4 aus Strangpreßprofilen mit einer unter Berücksichtigung der einwirkenden Türlasten hohen Festigkeit und Steifigkeit.

## Patentansprüche

1. Flugzeugtür, insbesondere für ein Passagierflugzeug, mit einem abgewinkelten, das Türblatt an der Tragstruktur einerseits über eine türblattseitige, bezüglich der Tragstruktur im wesentlichen vertikale Drehachse und andererseits über eine hierzu parallele, tragstrukturseitige Drehachse schwenkbeweglich abstützenden Tragarm, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Tragarm (4) aus zwei jeweils einen Tragarmschenkel bildenden Mehrkammer-Strangpreßhohlprofilen (8A, 8B) mit im wesentlichen senkrecht zu den Tragarm-Drehachsen (D1, D2) verlaufenden Kammerwänden (12) und endseitig an diesen jeweils über mindestens einen Hohlkammerquerschnitt befestigten Lasteinleitungselementen (16, 18) zur Aufnahme der Drehlagerkräfte sowie im Knickbereich aus einem im wesentlichen parallel zu den Drehachsen verlaufenden, die Mehrkammerprofile miteinander verbindenden, einteiligen, stranggepreßten Hohlkammer-Eckprofil (10) mit einem in der Symmetrieebene des Eckprofilquerschnitts angeordneten Mittelsteg (14) besteht.
2. Flugzeugtür nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an einzelnen Kammer- und/oder Deckwandbereichen des Mehrkammerprofils (8A, 8B) Erleichterungsbohrungen (24) vorgesehen sind.
3. Flugzeugtür nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Mehrkammerprofil (8A, 8B) mit örtlichen Verstärkungen (28) versehen ist.
4. Flugzeugtür nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenwände (30) des Eckprofils (10) eine erhöhte Wanddicke besitzen.
5. Flugzeugtür nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Lasteinleitungselemente (16, 18) aus einem massiven, in Längsrichtung stückweise durchtrennten Strangpreßprofil hergestellt sind.
6. Flugzeugtür nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Lasteinleitungselemente (16, 18) durchlaufend über sämtliche Kammern mit dem Mehrkammerprofil (8A, 8B) verbunden sind.
7. Flugzeugtür nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Strangpreßprofile (8, 10) miteinander verschweißt sind.
8. Flugzeugtür nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß am freien Ende des einen Mehrkammerprofils (8A) zwischen den Lasteinleitungselementen (16, 18) für die Drehlagerung ein weiteres Lasteinleitungselement (20) zum Anschluß eines Tür-Notantriebs befestigt ist.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

55

60

65

- Leerseite -

Fig.1

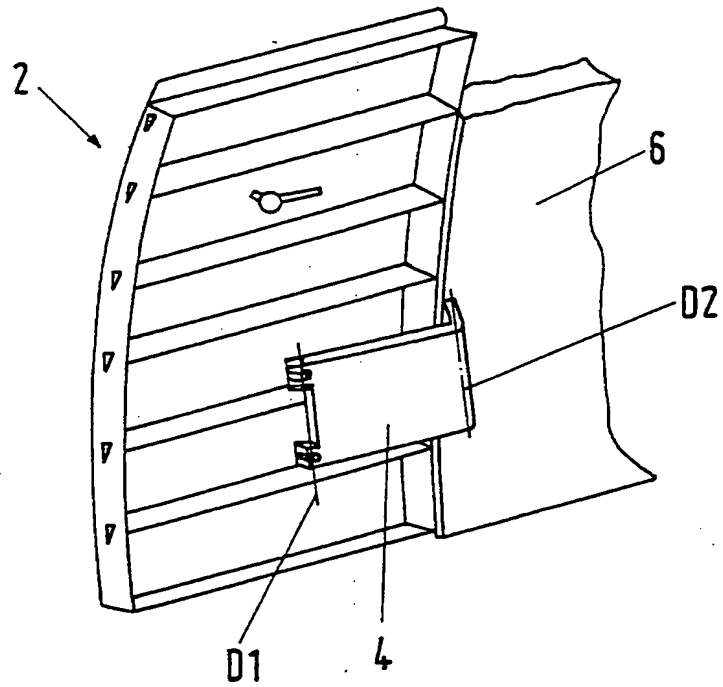


Fig.2

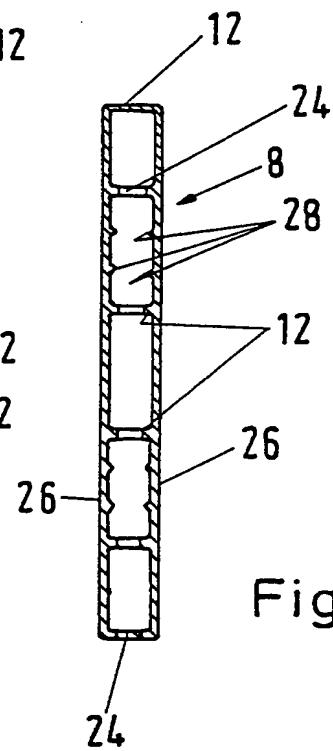
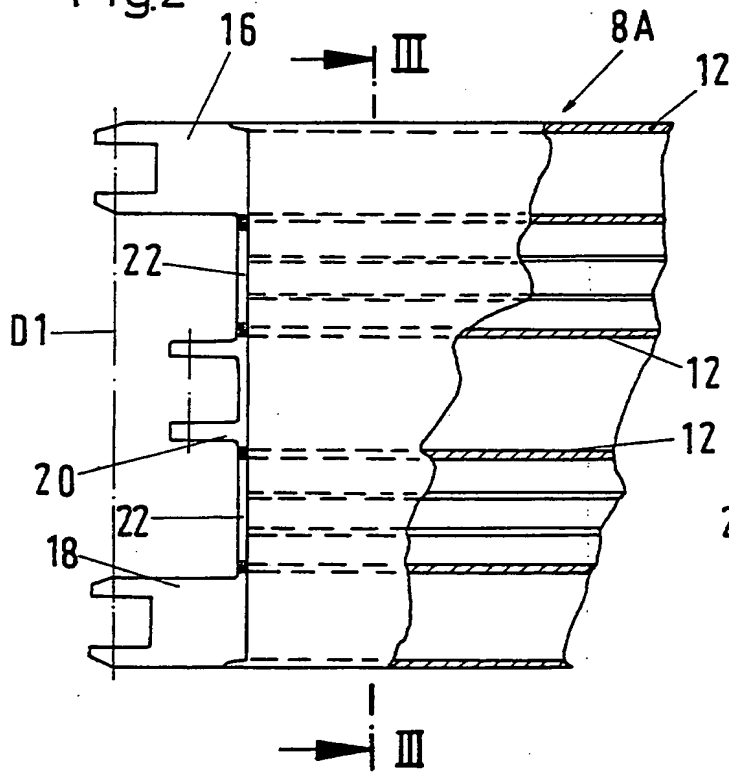


Fig.3

Fig.4

